

PAT-NO: JP352071609A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 52071609 A
TITLE: COOLING DEVICE FOR THE STATOR CORE OF ROTARY ELECTRIC MACHINE

PUBN-DATE: June 15, 1977

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
WATABE, MASATOSHI	
TAKAHASHI, NORIYOSHI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI LTD	N/A

APPL-NO: JP50147309

APPL-DATE: December 12, 1975

INT-CL (IPC): H02K001/20

US-CL-CURRENT: 310/54 , 310/60A

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a cooling device for a stator core which results no damages to the oxide films of the stator core in securing cooling pipes.

COPYRIGHT: (C)1977,JPO&Japio



特 許 願 12

昭和 50 年 12 月 12 日

特許庁長官 殿

発 明 の 名 称 回転電機の固定子鉄心冷却装置

発 明 者

住 所 茨城県日立市幸町 3 丁目 1 番 1 号
株式会社 日立製作所 日立研究所内
氏 名 渡 部 正 敏

特 許 出 願 人

住 所 東京都千代田区丸の内一丁目 5 番 1 号
名 称 (510) 株式会社 日立製作所
代 表 者 吉 山 博 吉

代 理 人

住 所 東京都千代田区丸の内一丁目 5 番 1 号
株式会社 日立製作所内
電話東京 270-2111 (大代表)

氏 名 (5189) 弁 理 士 高 橋 明



明 細 書

発明の名称 回転電機の固定子鉄心冷却装置
特許請求の範囲

懸架装置により支持される回転電機の固定子鉄心外周に冷却パイプを配置するとともに、その冷却パイプ中に冷却媒体を通じて前記固定子鉄心を冷却する固定子鉄心冷却装置において、前記冷却パイプを前記固定子鉄心に弾性的に押圧固定する弾力装置を前記懸架装置に取り付けたことを特徴とする回転電機の固定子鉄心冷却装置。

発明の詳細な説明

本発明は回転電機の固定子鉄心冷却装置に係り、特に空隙巻線方式回転電機の固定子鉄心冷却装置に関する。

一般に超電導界磁巻線を有す大型タービン発電機等においては、予め円筒状に形成された電機子巻線装置を、固定子鉄心と回転子間の空隙に配する空隙巻線方式が採用される。この為、この種の回転電機の冷却には一般の冷却装置を用いることができない。その一般の冷却装置とは、薄板を積

⑬ 日本国特許庁

公開特許公報

⑪特開昭 52-71609

⑬公開日 昭 52. (1977) 6. 15

⑫特願昭 50-147309

⑭出願日 昭 50. (1975) 12. 12

審査請求 未請求 (全 4 頁)

庁内整理番号

7052 51

⑮日本分類

55 A041

⑯ Int. Cl²

H02K 1/20

識別
記号

層して成る固定子鉄心の積層方向に適当な間隔をもつて通風ダクトを設け、ダクト内に冷媒を流して電機子巻線と固定子鉄心とを同時に冷却する装置である。

そこで、この種の回転電機では固定子鉄心のみを冷却する種々の冷却装置が使用されるが、多くの場合、固定子鉄心外周に冷却パイプを配置固定する装置が採用される。それは、そういった装置が最も構造が簡単となるからである。この固定子鉄心外周に冷却パイプを配置固定する冷却装置は、第 1 図に示す構成を採るものが一般的であつた。

即ち、第 1 図において、円筒形のハウジング 1 の内周には複数の支持板 2 がハウジング 1 の径方向に張り出している。このハウジング 1 と支持板 2 により懸架装置 3 が構成される。支持板 2 の内端には、円筒形の固定子鉄心 4 がその外周で、固着支持されている。即ち懸架装置 3 により固定子鉄心 4 がハウジング 1 内方にハウジング 1 と同心の状態で支持されている。従つてハウジング 1、支持板 2、固定子鉄心 3 によつて扇面形断面の空



間5が形成されている。又、空間5内の固定子鉄心4の外周には、薄鉄板積層方向に延びる略半円形断面の複数個の溝4Aが設けられている。そして空間5内の固定子鉄心4外周には円筒状の冷却パイプ6が密接して固着配置されている。即ち、溝4A内には冷却パイプ6が隙なく密着して収められ、且つ冷却パイプ6はその外周を固定子鉄心4外周にスミ肉溶接され、従つて冷却パイプ6は固定子鉄心4外周に固着配置されているのである。

この冷却パイプ6中に水その他の冷却媒体を流して固定子鉄心4を冷却するものである。

ところが、この従来の冷却装置では、冷却パイプ6の溶接時に固定子鉄心4外周の溶接部付近の酸化被膜が炭化される。この酸化被膜は固定子鉄心の鉄損低減の為に形成されているので、炭化されることにより、固定子鉄心4の鉄損は増大し、磁気特性は低下する。又、大型回転電機では一般に空間5を形成した後冷却パイプ6を溶接固定するが、狭小な空間5内での溶接作業は極めて作業性が悪かつた。更には、冷却パイプ6は溶接後

に取り外すことは不可能であるから、万一溶接完了後に鉄心4の薄鉄板締め付け圧力の過不足が発見されても、対策が極めて困難であつた。

即ち、従来の冷却方法では、冷却パイプ固着作業の作業性が極めて悪く、固着作業時には溶接熱により鉄心4の酸化被膜を炭化して鉄損増大及び磁気特性低下を招き、又固着作業後は冷却パイプ6を容易に取り外せないため鉄心4の締め付け力等の補正を行なうことが極めて困難であるという種々の欠点を有していた。

本発明は、上記欠点を解消すべく為されたもので、冷却パイプ固着時に固定子鉄心の酸化被膜を損することのない、固定子鉄心冷却装置を提供することを目的とする。

本発明は固定子鉄心冷却装置の冷却パイプを固定子鉄心外周に弾力装置により弾性的に押圧固定して冷却パイプの取り外しを容易にしたものである。

以下本発明の第一の実施例を図面に基つて説明する。ここで前記従来例と同一若しくは相等部

分は同一符号とし、これらの部分の説明は省略する。

第2図において、空間5内における固定子鉄心4の外周には円形の冷却パイプ6が押圧配置されている。即ち、空間5内で溝4Aに収められた複数個の冷却パイプ6を弾力装置7が外周方向より押圧している。弾力装置7はバネ7A、ブロック7B、及び断熱材7Cにより構成される。そしてブロック7Bは相対する二辺ずつを短い両脚とする偏平な六角形断面体を成し、頂辺より長い底辺には略半円形の複数個の溝7Dが溝4Aに対向して設けられている。この溝7Dには断熱材7Cが内張りされていて、断熱材7Cに隙なく密着して冷却パイプ6の円周の一部が収められている。又ブロック7Bの頂辺とハウジング1内周の間にはバネ7Aが圧縮状態で収められており、このバネ7Aはハウジング1内周を押圧する反力でブロック7B頂辺を押圧し、ブロック7B底辺に収められた冷却パイプ6を前記固定子4側に押圧する。冷却パイプ6は対向する溝7D、溝4Aに外周を

収められ押圧固定されている。固定子鉄心4の外周には複数個の空間5が形成され、各空間ごとに複数個の冷却パイプ6と1個の弾力装置7が設けられている。

このように冷却パイプ6は溶接されることなく固定子鉄心4外周に押圧配置されるので、狭小な空間5で作業性の悪い溶接作業を行なう必要はない。そして、溶接時の固定子鉄心4の酸化被膜を炭化する可能性は無く、従つて酸化被膜炭化による鉄損増大、磁気特性低下は生じることには無い。更に、冷却パイプ6は単弾力的に押圧固定されているので、固定子鉄心4の薄鉄板締め付け圧力等の補正は極めて容易である。而も、ブロック7Bと冷却パイプ6は断熱材7Cにより断熱されているので、冷却パイプ6内への熱流入は固定子鉄心4のみから生じ冷却効率は極めて高いものである。

即ち、本実施例は固定子鉄心4外周への冷却パイプ6取り付けの作業性を向上し、冷却パイプ6の固着時に鉄心4の酸化被膜を損することを防止し、冷却パイプ6取り付け後の鉄心4の薄鉄板締

付圧力補正等を容易にし、而も冷却効率が低い。

尚、本実施例の変形例として第3図に示すものがある。第3図において、冷却パイプ6は内側パイプ6A及び外側パイプ6Bにより構成される。この冷却パイプ6は対向する溝7D、溝4Aに外周を収められ押圧固定されている。冷却パイプ6をこの様に二層構造とすることにより溝4Aでの冷却パイプ6の密着性は向上し、熱伝達率は増大するので上記効果の外に冷却効果を向上するという効果を発揮し得る。ところで冷却パイプ6の材料としては、内側パイプ6Aをステンレスとし外側パイプ6Bを軟質アルミとするもの、又は内側パイプ6Aを硬質アルミ合金とし、外側パイプ6Bを軟鋼とするもの等により好結果を得ることができた。

次に本発明の第二の実施例を図面に基ついて説明する。ここで第一の実施例と同一若しくは相等部分は同一符号とし、これらの部分の説明は省略する。第4図において、固定子鉄心4の外周の溝4A内には良熱伝導性、且つ弾性を有する樹脂層

達率は増大し冷却効率は向上する。更に、調節ボルト7Eによりバネ7Aの圧縮力を可変としたので、固定子鉄心4の電磁振動による冷却パイプ6の共振現象を防止すべく押圧力を調節することができる。

即ち、本実施例は第一の実施例の効果の外に各冷却パイプの押圧力が均一となり、冷却効率が向上し、且つ固定子鉄心電磁振動による冷却パイプ6の共振現象を防止し得る。

尚、第二の実施例の変形例として調節ボルト7Eの代りに油圧装置を用いることも考えられる。

更に第一、第二の実施例においてコイルバネを用いたが、板バネにより冷却パイプ6を押圧することも可能である。

以上記載のとおり、本発明は固定子鉄心冷却装置の冷却パイプを、懸架装置に取り付けた弾力装置により、冷却パイプを固定子鉄心外周に押圧固定することにより、冷却パイプ固着時に固定子鉄心の酸化被膜を損ずることを防止するという優れた効果を有する。

8が形成されている。そして、弾力装置7はバネ7A、ブロック7B、調節ボルト7Eにより構成される。ブロック7Bは頂辺中央に円錐形の溝7Fを有し、底辺に複数の矩形溝7Gが溝4Aに対向して設けられている。又、調節ボルト7Eはハウジング1の外周よりネジ込まれ、溝7E内に当接してブロック7Bを固定子鉄心4方向に押圧している。ブロック7B底辺の溝7G内にはそれぞれにバネ7Aが伸縮自在に収納されており、溝7Gの開口部で冷却パイプ6に圧縮状態で押圧当接されている。一方冷却パイプ6は外周の一部を溝4A内の樹脂層8内に密着当接している。即ち調節ボルト7Eはブロック7Bを押圧し、バネ7Aを押圧圧縮し、その圧縮力によりバネ7Aは冷却パイプ6を溝4A内の樹脂層8に押圧密着固定する。

本実施例においては、各冷却パイプ6毎に各々バネ7Aが設けられているので各冷却パイプ6の押圧力は均一化され、又、溝4A内に樹脂層8を内張りして溝4A内の密着性を向上したので熱伝

図面の簡単な説明

第1図は従来の固定子鉄心冷却方法を示す断面図、第2図は本発明の第一の実施例を示す断面図、第3図は第一の実施例の変形例を示す断面図、第4図は本発明の第二の実施例を示す断面図である。

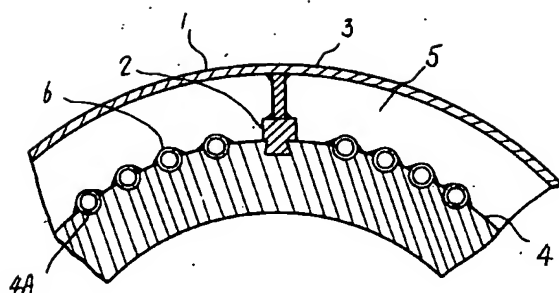
符 号 の 説 明

- | | |
|----|-------|
| 3 | 掛架装置 |
| 4 | 固定子鉄心 |
| 6 | 冷却パイプ |
| 7 | 弾力装置 |
| 7A | バネ |
| 7B | ブロック |
| 7C | 断熱材 |
| 7D | 溝 |
| 7E | 調節ボルト |
| 7F | 溝 |
| 7G | 溝 |

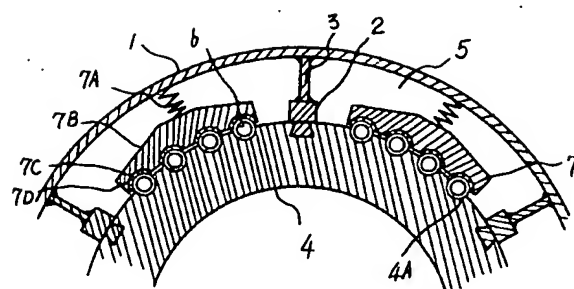
代理人 弁理士 高橋明



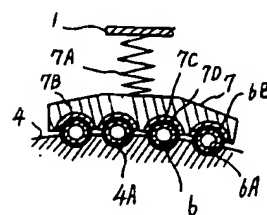
第 1 図



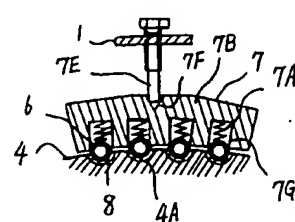
第 2 図



第 3 図



第 4 図



添附書類の目録

- (1) 明 細 書 1 通
- (2) 図 面 1 通
- (3) 表 紙 1 通
- (4) 特 許 願 本 1 通

前記以外の発明者、特許出願人または代理人

発 明 者

住 所 茨城県日立市幸町 3 丁目 1 番 1 号
 株式会社 日立製作所 日立研究所内
 氏 名 高 橋 典 義